



UNIVERSITAS SYIAH KUALA UPT. PERPUSTAKAAN

Jalan T. Nyak Arief, Kampus UNSYIAH, Darussalam – Banda Aceh, Tlp. (0651) 8012380, Kode Pos 23111
Home Page : <http://library.unsyiah.ac.id> Email: helpdesk.lib@unsyiah.ac.id

ELECTRONIC THESIS AND DISSERTATION UNSYIAH

TITLE

DESAIN DAN UJI KINERJA HEAT EXCHANGER SEBAGAI PENYUPLAI PANAS PADA SISTEM IN-STORE DRYER

ABSTRACT

RINGKASAN

Salah satu aspek penanganan pasca panen yaitu pengeringan. Pengeringan merupakan metode pengawetan dengan cara pengurangan kadar air dari bahan sehingga daya simpan menjadi lebih panjang. Saat ini telah dikenal dua metode pengeringan yang banyak digunakan, yaitu pengeringan secara langsung dan pengeringan secara tak langsung. Salah satu alat pengeringan secara tidak langsung adalah alat pengering In-Store Dyer (ISD). Alat pengeringan ISD merupakan sistem pengeringan tahap kedua yang memiliki fungsi sebagai pengeringan dalam penyimpanan. Upaya untuk melakukan pengeringan tanpa melalui proses pengeringan tahap pertama dengan menambahkan heat exchanger (alat penukar kalor). Heat Exchanger merupakan peralatan yang dimanfaatkan untuk memindahkan energi dalam bentuk fluida (udara panas) dari temperatur yang lebih tinggi menuju temperatur yang lebih rendah. Penelitian ini bertujuan untuk mendesain dan menguji kinerja heat exchanger sebagai penyuplai panas ISD dengan memanfaatkan pembakaran biomassa arang kayu.

Penelitian ini dilakukan melalui tiga tahapan, yaitu desain perangkat heat exchanger (perancangan fungsional dan perancangan struktural), pengujian kinerja alat dan analisis energi. Perancangan fungsional adalah suatu tinjauan dari bagian-bagian heat exchanger untuk menjelaskan fungsi-fungsi disetiap bagian alat pengering tersebut. Perancangan secara struktural yaitu penentuan jenis bahan dan dimensi dari konstruksi masing-masing bagian pada heat exchanger sebagai penyuplai panas ke alat pengering In-Store Dryer. Pengujian kinerja untuk mengetahui kemampuan perangkat dalam menyuplai panas ke dalam alat pengering. Selain itu, energi dalam pengujian yang dihitung meliputi ketersediaan energi, energi yang disuplai, efisiensi termal dan kehilangan energi termal.

Berdasarkan hasil rancangan yang dilakukan, keseluruhan dari perangkat heat exchanger yang dihasilkan dengan skala kecil berdimensi $p = 0,67$ m, $l = 0,4$ m $t = 1,05$ m. Sub bagian struktur perangkat heat exchanger meliputi cerobong asap pembakaran, penukar panas, tungku pembakaran dan kipas aksial. Pengujian kinerja perangkat heat exchanger merupakan pengujian kosong tanpa bahan yang dilakukan dengan dua tahap pengujian, yaitu pengujian tanpa pembakaran dan pengujian dengan pembakaran. Pengujian tanpa pembakaran menghasilkan temperatur berkisar $28,0^{\circ}\text{C}$ sampai 36°C dengan rata-rata $32,5^{\circ}\text{C}$ dan temperatur lingkungan berkisar $27,3^{\circ}\text{C}$ sampai $32,2^{\circ}\text{C}$ dengan rata-rata $30,7^{\circ}\text{C}$. Sementara RH ISD tertinggi 80,1% dan RH terendah 47,6% dengan rata-rata 65,5%. Pengujian dengan pembakaran temperatur ruang ISD berkisar $35,0^{\circ}\text{C}$ sampai $47,3^{\circ}\text{C}$ dengan rata-rata $41,2^{\circ}\text{C}$ dan temperatur lingkungan berkisar antara $28,6^{\circ}\text{C}$ sampai $32,9^{\circ}\text{C}$ dengan rata-rata $31,3^{\circ}\text{C}$. Nilai RH ISD tertinggi 54% dan RH terendah 36,8% dengan rata-rata 47,2% dan RH lingkungan tertinggi 81,3% dan RH terendah 69,9% dengan rata-rata 74,2 %. Kecepatan aliran udara pada bagian udara inlet sebesar 10-12 m/s, sedangkan pada bagian udara outlet ISD sebesar 3,5 - 3,8 m/s. Total dari ketersediaan energi yang dihasilkan dari pembakaran dan energi listrik diperoleh 456,13 MJ. Energi yang disuplai dengan tiga kali pengujian diperoleh 125,74 MJ, 48,67 MJ, 202,80 MJ. Selain itu, efisiensi heat exchanger yang dihasilkan 27,5%, 10,6% dan 44,4% sedangkan kehilangan energi yang terjadi yaitu : 330,39 MJ, 407,46 MJ dan 253,22 MJ.